

⑫ 公開特許公報(A)

平2-64929

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月5日

G 11 B 7/24
B 41 M 5/26

A 8120-5D

7265-2H B 41 M 5/26

X

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 情報記録媒体

⑯ 特 願 昭63-214851

⑰ 出 願 昭63(1988)8月31日

⑱ 発 明 者 鈴木 克己 神奈川県川崎市幸区柳町70 株式会社東芝柳町工場内

⑲ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

情報記録媒体

2. 特許請求の範囲

(1) 基板と、

この基板上に設けられ、光ビームの異なる照射条件により第1の原子配列と第2の原子配列との間で可逆的に相変化する、一般式

$(In_x Sb_{100-x})_{100-y-z} Te, Ge,$
 $48 \leq x \leq 52 \text{ 原子}\%, 0 < y \leq 10 \text{ 原子}\%,$
 $0 < z \leq 10 \text{ 原子}\%$

で表わされる4元合金膜からなる記録膜と、
 を具備したことを特徴とする情報記録媒体。

(2) 基板と、

この基板上に設けられ、光ビームの異なる照射条件により第1の原子配列と第2の原子配列との間で可逆的に相変化する、一般式

$(In_{48} Sb_{52})_{100-a-b} Te, Ge,$
 $0 < a \leq 10 \text{ 原子}\%, 0 < b \leq 5 \text{ 原子}\%$

で表わされる4元合金膜からなる記録膜と、

を具備したことを特徴とする情報記録媒体。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、情報の記録及び消去が可能な情報記録媒体に関する。

(従来の技術)

近年、高密度に情報の記録が可能な情報記録媒体として光ディスクが注目を浴びている。光ディスクはCD (Compact Disc) に代表される再生専用型、電子式文書ファイル等に使用されているいわゆるWrite Once型及び情報の記録及び消去が可能なイレーザブル型に分類される。現在、再生専用型光ディスクとWrite Once型光ディスクが既に実用化され、広く利用されている。また、イレーザブル型光ディスクは、静止画や動画のファイルやコンピュータのバックアップメモリ等の用途に適していることから、最近その開発が盛んになっている。

このイレーザブル型光ディスクはさらに大別す

ると光磁気型と相変化型がある。光磁気型光ディスクは、レーザービームの照射による加熱と磁場の印加により、垂直磁化膜の一部のスピンを反転することによって情報を記録し、また、レーザービームを照射することによって、この再生光の磁気力効果を用いて、反転されたスピンの部分を読み取ることにより記録された情報が再生される。

これに対して、相変化型光ディスクは、レーザービームの照射条件により記録膜の一部を非晶質化または結晶化を行ない、対応する反射率の変化によりそれぞれ情報の記録及び消去部として読み出す。

相変化型光ディスクは、光磁気型光ディスクと比べて磁場を必要とせず、レーザービームの照射条件のみで選択的に情報の記録、消去ができる。また、磁気カー効果を利用した光磁気型ディスクは、再生信号が小さいことに比べ、相変化型光ディスクでは大きな信号再生できる。そのため、相変化型光ディスクは、次世代のイレーザブル光ディスクとして注目を浴びてきた。

(高速結晶化)を必要とするが、上記のような2元素材料では、この高速結晶化は達成できないため、上記の材料に第3元、4元目の添加物を加えて結晶化速度を早める開発が盛んに行われている。

本発明者らの検討によれば、上記の材料以外で比較的高速結晶化が可能な材料としてはInSbTeがある。InSb合金は、結晶とこの結晶とは異なる別の結晶との間で可逆的に相変化を行なうものであるが、結晶化速度の最も速いIn₅₀Sb₅₀の金属化合物組成では、情報の消去が記録ができない。また、In_xSb_{100-x} (x<50)の組成の記録膜では、情報の記録、消去は可能であるが、Sbの偏折のために結晶化速度が遅くなるという欠点がある。

本発明者らの検討によれば、この金属間化合物組成であるIn₅₀Sb₅₀近辺のInSbに少量のTeを添加したInSbTe合金では、金属間化合物組成の高速結晶化の特性を損なうことなく、また、Teの非晶質により記録信号を増大できるため、良好な情報の記録、消去特性を示すことが

従来、結晶と非晶質との間の可逆的変化を行なわせる相変化型光ディスクの記録膜としては、Te, Ge, TeGe, InSe, SbTe, SbSe等の半導体や半導体化合物が知られている。しかしながら、Teは常温で結晶であることから、Teからなる記録膜は、非晶質の記録部分はすぐに結晶状態に戻ってしまうという欠点がある。また、GeやTeGeは溶解温度が高いため、レーザービームの照射により容易に非晶質の記録マークを形成できないといった欠点がある。さらに、GeやGeの化合物からなる記録膜では、サビやすいという欠点がある。

さらに、相変化型光ディスクの記録膜の組成として、InSe, SbTe, SbSeなどが発表されているが、これらの記録膜は、上記のような欠点はないが、一般に結晶化の速度(消去の速度)があまり速くないといった欠点がある。イレーザブル光ディスクはハードディスク等の磁気ディスクとの対比からデータの高速転送とオーバーライト特性を要求されている。そのため、高速消去

確認されている。

しかしながら、このようなInSbTe合金にも次のような欠点があった。すなわち、Teの添加量が5at%を越えると、In₅₀Sb₅₀の金属間化合物組成の高速結晶化の特性が損なわれ、SbTeやInTe等の結晶化加速度の遅い結晶相が表われるために、全体として結晶化速度が遅くなる。

一方、Teの添加量が5at%以内であれば、基本的には情報の記録、消去は可能であるが、信号量(反射率変化量)としては小さく、特に高密度化、高速データ転送速度化に伴ったディスクの高速回転時には感度不足となり、さらに信号量が低下してしまうという欠点があった。

(発明が解決しようとする課題)

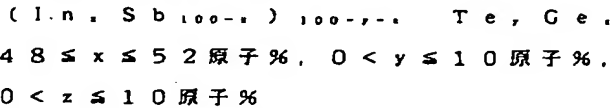
従来の相変化型光ディスクにおいては、結晶化速度が遅く、また、高密度化、高速データ転送速度化に伴ったディスクの高速回転時には感度不足となり、さらに信号量が低下してしまうという問題点があった

本発明は、上記問題点を解消するために、結晶化速度が速く、かつ高速回転時においても、検出される信号量が増大し、消去特性も向上することができ、情報記録媒体を提供することを目的とするものである。

〔発明の構成〕

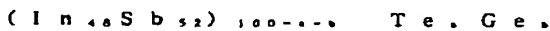
（課題を解決するための手段）

本発明は上記目的を達成するために、第1の発明においては、光ビームの異なる照射条件により第1の原子配列と第2の原子配列との間で可逆的に相変化する記録膜が、一般式



から成る4元合金膜からなることを特徴とするものである。

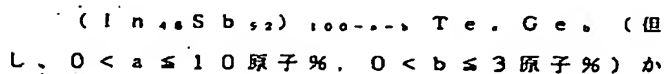
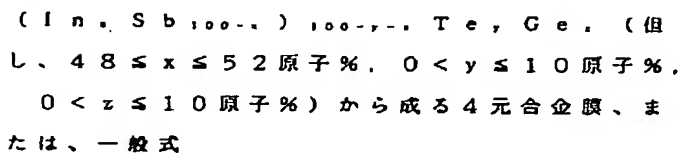
また、第2の発明においては、光ビームの異なる照射条件により第1の原子配列と第2の原子配列との間で可逆的に相変化する記録膜が、一般式



以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

本発明による情報記録媒体は、第2図に示すように、基板20、第1の保護膜21、記録膜22、第2の保護膜23及びUV硬化膜24がこの順で積層された構成となっている。

基板20は、ガラス、プラスチックまたはポリカーボネイトで形成されているものである。第1、第2の保護膜21、23は、例えばSiO₂からなるものであり、記録膜22へのレーザー照射時に、記録膜22が溶融し穴を形成するのを防止するものである。また、UV硬化膜24は取扱上で生ずる傷を防止しているものである。また、記録膜22は、一般式



$0 < a \leq 10$ 原子%, $0 < b \leq 5$ 原子%
 から成る4元合金膜からなることを特徴とするものである。

（作用）

本発明の情報記録媒体においては、In₅₀Sb₅₀の近傍の性のInSb合金にTe及びGeを添加したInSbTeGe合金を用いているため、情報記録媒体の高速回転時であっても記録信号が大きく、かつ消去の速度が速い、記録、消去特性の優れた相変化型の情報記録媒体を提供できる。

本発明者の鋭敏なる検討の結果、In₅₀Sb₅₀の近傍組成のInSbにTe及びGeを添加したInSbTeGe合金からなる記録膜では、光ビームのある照射条件による情報の記録に対して、Teの非晶質化により信号は増大する。また、光ビームの別の照射条件による情報の消去に対しては、結晶化しやすいGeの添加効果により速やかに結晶化が生ずることを発見した。

（実施例）

らなる4元合金膜からなるものである。この記録膜22は、光ビームの異なる照射条件により第1の原子配列と第2の原子配列との間で可逆的に相変化するものである。

以下、上記情報記録媒体の具体的実施例につき、詳細に説明するものとする。

（実施例-1）

第1図に示すスパッタ装置を用いて、第2図に示す情報記録媒体を形成した。

このスパッタ装置1は、回転基台2、バルブ4、5、ターゲット6-A、7-A、8-A、9-A、電極6-B、7-B、8-B、9-B、電源6-C、7-C、8-C、9-C、シャッター6-D、7-D、8-D、9-Dから構成されている。

まず、回転基台2の上にポリカーボネード製の円盤状のディスク基板20をセットし、バルブ4を開にしてスパッタ装置1を図示しないクライオポンプにより10-6 torrの真空まで引いた。

この状態で、バルブ5を開にしてArガスの流量で20 SCCM導入しながら、バルブ4の開閉を調

整して装置1内のArガス圧が5 mtorrに設定した。

次に、13.56 MHzのラジオフリースクエーシ（以後R.F.と称す）電源6-CをONにし、電極6-Bに約1 KWのR.F.パワーを投入し、SiO₂ターゲット6-AにArガスによるスパッタリングを開始した。約2分間のプリスパッタを行なった後、シャッタ6-Dを開にし、ディスク基板20上にSiO₂膜を成膜した後、シャッタ6-Dを閉にし、R.F.電源6-CをOFFにしてSiO₂膜の成膜を終了した。

次いでR.F.電源7-C, 8-C, 9-CをONにして、電極7-B, 8-B, 9-Bにそれぞれ200 W, 20 W, 20 WのR.F.パワーを投入し、それぞれIn₄₈Sb₅₂合金ターゲット7-A, Teターゲット8-A, Geターゲット9-AをArガスによりスパッタリングを開始した。尚、8-B, 9-Bの電極及び8-D, 9-Dシャッタは第1図の図面上では見えないため図示されていない。

2図に示すような情報記録媒体である。すなわち、このサンプルでは、円盤状のポリカーボネート製基板20上にSiO₂膜21が1000オングストローム、(In₄₈Sb₅₂)₉₅Te₅記録膜22が1000オングストローム、SiO₂膜が1000オングストロームさらにUV硬化膜約5 μmが、この順で積層された構成となっている。

次に、上記の作製条件と全く同様の作製条件にて、記録膜のみTeとGeの量を変化させてサンプルを作製した。これらのサンプルにおける記録膜の組成は次の通りである。

- ① (In₄₈Sb₅₂)₉₅Te₅,
- ② (In₄₈Sb₅₂)₈₅Te₁₀Ge₅,
- ③ (In₄₈Sb₅₂)₈₀Te₁₀Ge₁₀,
- ④ (In₄₈Sb₅₂)₉₅Te₅Ge₂,
- ⑤ (In₄₈Sb₅₂)₉₀Te₅Ge₅,
- ⑥ (In₄₈Sb₅₂)₉₀Te₁₀

このようにして作製したサンプルを動評価装置にかけて評価した。

回転数2000 rpmで、半径約55 mmの位

約2分間のプリスパッタの後、シャッタ7-D, 8-D, 9-Dを同時に開にし(In₄₈Sb₅₂)₉₅Te₅Ge₅の組成の薄膜をSiO₂膜上に成膜し始めた。約1分30秒の成膜でこの記録膜を約1000オングストローム成膜した後、シャッタ7-D, 8-D, 9-Dを閉にし、同時にR.F.パワー電源7-C, 8-C, 9-CをOFFして成膜を終了した。

その後再度R.F.電源6-CをONにし、前と同じ行程でSiO₂膜を1000オングストロームの厚さでオーバーコートした。

ディスク基板20上にSiO₂(1000オングストローム) / (In₄₈Sb₅₂)₉₅Te₅Se₅(1000オングストローム) / SiO₂(1000オングストローム)の構成で成膜したこのサンプルは、スパッタ装置1を大気でリークした後、図示しないスピンコートによりUV硬化型の樹脂を塗布し、UV照射装置によってUV光を照射してこれを硬化した。

このようにして作成したサンプルの構成が、第

置にて、次に示す処理を行い、各サンプルを評価した。

(1) 初期結晶化

成膜直後の記録膜は非晶質であるから、10 mw連続発光の光ビームにより1トラック分結晶化させる。この時、結晶化が完了するまでの間、同じトラックを何回でもレーザー照射する。

(2) 記録

レーザーパワー15 mw, 周波数3 MHz, デューティ50%のパルスレーザー光にて、上記結晶化した記録膜のトラック上に非晶質状態の記録ビットを形成する。

(3) 消去

初期化と同じ10 mwの連続発光の光ビームを1トラック分を1回転照射し、上記非晶質ビットを結晶に戻して消去する。(2)と(3)の工程の後で、0.8 mwの連続発光のレーザー光にて再生して、非晶質状態の記録ビットからの再生信号の大きさ及び消去後の消去残り信号の大きさをオシロスコープ上で測定した。この測定結果を第3

図に示す。

第3図(a)は、 $\text{In}_{48}\text{Sb}_{52}$ の金属間化合物組成の近傍組成の InSb にTe添加量を5at%で固定した時のGe添加量に対する記録ビットからの再生信号の大きさと消去後の消し残り信号の大きさを示している。

この測定結果から、Teが5at%のみを添加し、Geの入っていない場合は消去残り信号が非常に大きいのにに対して、Geの添加量が増えるに従って、消去残り信号が小さくなり、Geを3at%添加したものでは、完全に消去ができていることが判明した。

また記録ビットからの再生信号もGe添加により徐々に増大していることが判明した。

第3図(b)は、Teの添加量を10at%で固定した時のGeの添加量に対する記録信号の大きさと消去残りを示したものである。この測定結果からもわかる通り、Teが10at%のみではほとんど信号は消えていないが、Geを2at%添加すると完全に消えている。しかしながら、さ

らにGeの量を増加させると、逆に消え残り信号は大きくなっている。

これらの実験事実から明らかなように、Teの添加量は10at%以下、Geの添加量は10at%以下が好適であることが判明した。

(実施例-2)

(実施例-1)で作製したサンプルと全く同様の層構成で、 InSb の合金の組成のみを $\text{In}_{50}\text{Sb}_{50}$ 及び $\text{In}_{52}\text{Sb}_{48}$ に替えて、サンプルを作製した。これらのサンプルの各層の厚みは全て(実施例-1)で作製したサンプルと同様にした。Te及びGeの添加量も(実施例-1)で作製したサンプルと全く同じにした。

これらのサンプルに対して、(実施例-1)と同じ条件で動的評価を行なったところ、第3図(a)、(b)に示す結果と全く同様の結果を得た。

(実施例-3)

(実施例-2)と同様にして、(実施例-1)で作製したサンプルと全く同じ層構成で InSb

合金の組成のみ $\text{In}_{45}\text{Sb}_{55}$ 、 $\text{In}_{55}\text{Sb}_{45}$ に替えてTe、Geを添加したサンプルを作製し、(実施例-1)と同様の動的評価を行なった。

その結果、金属間化合物の組成である $\text{In}_{50}\text{Sb}_{50}$ から大きく外れているこのような組成の InSb に対しては、TeとGeの添加効果は全く見られなかった。

以上の結果から、本発明による InSbTeGe 合金膜の適性組成は、一般式で

$(\text{In}_{100-x-y-z}\text{Sb}_{100-x-y-z})_{100-y-z}\text{Te}_x\text{Ge}_z$ としたとき、その含有量は、それぞれ $48 \leq x \leq 52 \text{ at}\%$ 、 $0 < y \leq 10 \text{ at}\%$ 、 $0 < z \leq 10 \text{ at}\%$ であることが判明した。

すなわち、この組成範囲の InSbTeGe 合金膜においては、 InSb 金属間化合物組成近傍の InSb にまずTeを添加することにより記録時のTeの非晶質化により、検出される信号量を増大させることができるものである。また、情報の消去時には、Geの高速結晶化性のために、合金全体としての消去特性も向上し、情報記録媒

体の高速回転時に良好な特性を示すものである。

[発明の効果]

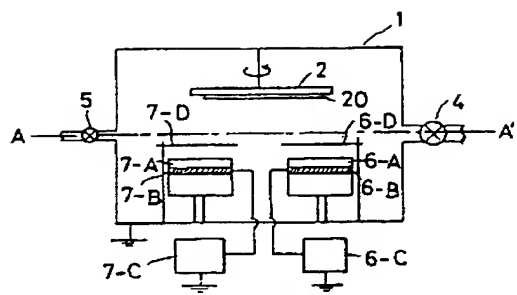
以上説明したように本発明の情報記録媒体においては、結晶化速度が速く、また、高速回転時においても、良好な記録、消去特性を得ることができるものである。

4. 図面の簡単な説明

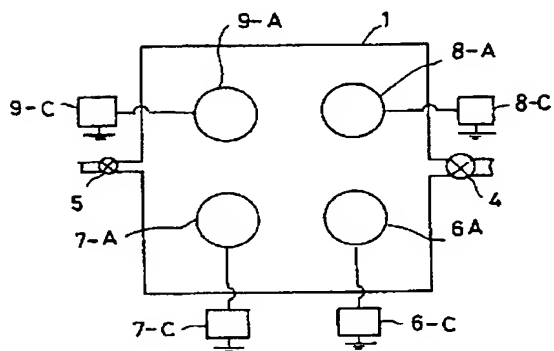
第1図は本発明における情報記録媒体を作製する4元スパッタ装置の概略構成図、第2図は本発明における情報記録媒体の層構成の一実施例を示す断面図、第3図は本発明の情報記録媒体の記録膜に用いられる金属間化合物組成近傍の組成の InSb に対してTeとGeを添加した時の添加効果を示した測定図である。

20 ... 基板
22 ... 記録膜

代理人 弁理士 則近 憲佑

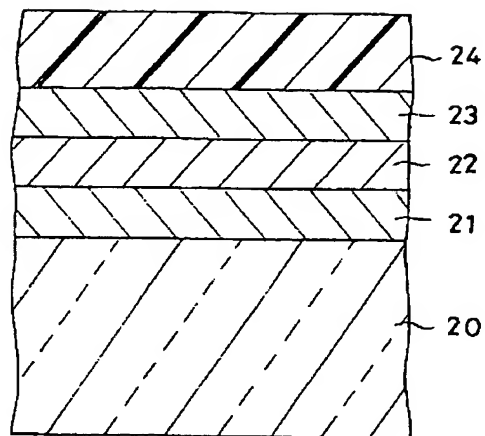


(a)

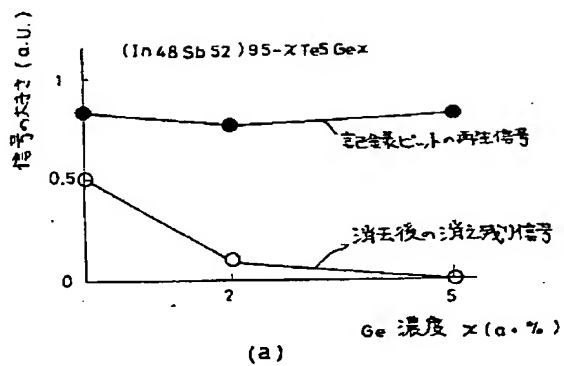


(b)

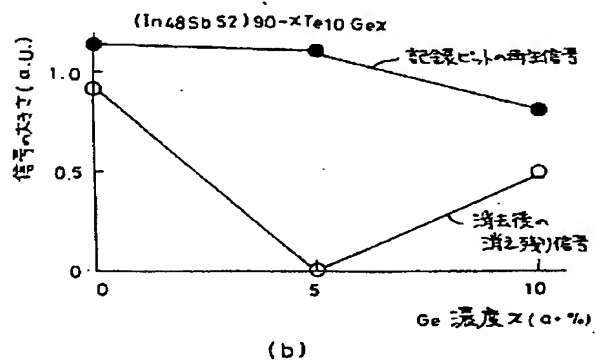
第 1 図



第 2 図



(a)



(b)

第 3 図